



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105305548 A
(43) 申请公布日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201510726835. X

(22) 申请日 2015. 11. 02

(71) 申请人 芜湖宏景电子股份有限公司

地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区
银湖北路 26 号 1 号厂房

(72) 发明人 姚大庆 郭旭 李爱华 华荣恺
王永 汪建建 夏文娟 邱林

(74) 专利代理机构 南京正联知识产权代理有限公司 32243

代理人 胡定华

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

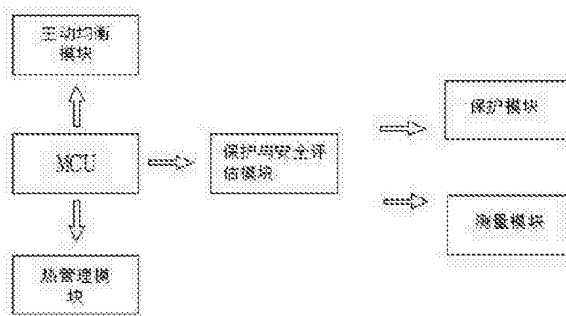
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种电动汽车电池管理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种电动汽车电池管理系统，其特征在于，所述电池管理系统包括微控制器（MCU）、与所述 MCU 连接的保护与安全评估模块、与所述 MCU 连接的主动均衡模块、与所述 MCU 连接的热管理模块，所述保护与安全评估模块由保护模块和测量模块组成。可以对成组锂离子电芯进行高效、大均衡电流的智能管理，解决电动汽车所使用的锂离子电池组由于电芯容量、内阻、电压平台、和自放电率等性能参数的不一致性所造成的电池组有效容量快速衰减的问题，延长锂电池组的使用寿命。



1. 一种电动汽车电池管理系统,其特征在于,所述电池管理系统包括微控制器(MCU)、与所述 MCU 连接的保护与安全评估模块、与所述 MCU 连接的主动均衡模块、与所述 MCU 连接的热管理模块,所述保护与安全评估模块由保护模块和测量模块组成。

2. 根据权利要求 1 所述的电池管理系统,其特征在于,所述保护模块包括过放保护模块、过充保护模块和短路保护模块。

3. 根据权利要求 1 所述的电池管理系统,其特征在于,所述测量模块包括温度测量模块、电压测量模块和电流测量模块。

4. 根据权利要求 1 所述的电池管理系统,其特征在于,所述 MCU 上还连接有通信模块,所述通信模块包括 SPI 通信模块、CAN 通信模块和串口通信模块。

5. 根据权利要求 1 所述的电池管理系统,其特征在于,所述主动均衡模块包括均衡处理模块和与所述均衡处理模块相连接的均衡单元模块,所述每个均衡单元模块与电池组连接,所述均衡处理模块还与充电模块连接。

6. 根据权利要求 1 所述的电池管理系统,其特征在于,所述测量模块还包括 SOC 计算模块。

7. 根据权利要求 4 所述的电池管理系统,其特征在于,所述通信模块的传输速率为 120-250kpbs。

8. 根据权利要求 7 所述的电池管理系统,其特征在于,所述通信模块的输出功率为 300-450mW。

一种电动汽车电池管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车领域,特别涉及一种电动汽车电池管理系统。

背景技术

[0002] 对于电动车而言,其三大核心技术是电池系统总成、电机、电控技术,俗称“三电系统”。目前电机、电控技术相对成熟,电池总成技术尚存在瓶颈,突出的问题表现为电池系统的容量衰减到 80% 初始容量的充放循环次数远低于单节电芯容量衰减到 80% 初值的循环次数(该次数被业内定义为电芯的循环寿命)。电池总成的核心在于电池管理技术,即 BMS 技术,而 BMS 技术的核心又在于均衡技术。现有的 BMS 技术分为“被动均衡”和“主动均衡”两大主流,被动均衡 BMS 可以在充电的时候对电池组进行均衡管理,它通过把短板内的电量耗散掉的方式来实现电池组的每一块电芯都被充满,但是放电的时候容量仍然受限于短板,所以作用目的是解决或缓解记忆积累效应。实际产品在使用过程中考虑到耗散方式所带来的严重发热问题,均衡电流的大小受限,一般在 500 毫安以下,采用更大的均衡电流除了散热问题难以解决,局部温场的不均匀甚至会更加恶化组内电芯的不一致性。而主动均衡 BMS 是目前市场上最高端的 BMS 产品,采用 DC/DC 集中式主动均衡的均衡电流,市场上现有产品最大均衡电流为 5A,以 90% 的能效为标杆。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种电动汽车电池管理系统,可以对成组锂离子电芯进行高效率、大均衡电流的智能管理,解决电动汽车所使用的锂离子电池组由于电芯容量、内阻、电压平台、和自放电率等性能参数的不一致性所造成的电池组有效容量快速衰减的问题,延长锂电池组的使用寿命。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供以下的技术方案:一种电动汽车电池管理系统,其特征在于,所述电池管理系统包括微控制器(MCU)、与所述 MCU 连接的保护与安全评估模块、与所述 MCU 连接的主动均衡模块、与所述 MCU 连接的热管理模块,所述保护与安全评估模块由保护模块和测量模块组成。

[0005] 优选的,所述保护模块包括过放保护模块、过充保护模块和短路保护模块。

[0006] 优选的,所述测量模块包括温度测量模块、电压测量模块和电流测量模块。

[0007] 优选的,所述 MCU 上还连接有通信模块,所述通信模块包括 SPI 通信模块、CAN 通信模块和串口通信模块。

[0008] 优选的,所述主动均衡模块包括均衡处理模块和与所述均衡处理模块相连接的均衡单元模块,所述每个均衡单元模块与电池组连接,所述均衡处理模块还与充电模块连接。

[0009] 优选的,所述测量模块还包括 SOC 计算模块。

[0010] 优选的,所述通信模块的传输速率为 120-250kpbs。

[0011] 优选的,所述通信模块的输出功率为 300-450mW。

[0012] 有益效果:本发明提供了一种电动汽车电池管理系统,其特征在于,所述电池管理

系统包括微控制器 (MCU)、与所述 MCU 连接的保护与安全评估模块、与所述 MCU 连接的主动均衡模块、与所述 MCU 连接的热管理模块,所述保护与安全评估模块由保护模块和测量模块组成。其中 MCU 是整个系统的核心控制部分,保护与安全评估模块负责整个系统的保护和数据的监测,热管理模块主要是保证电芯工作稳定的一致性,避免不同电芯工作稳定相差过大。所述保护模块包括过放保护模块、过充保护模块和短路保护模块,可以保护整个系统防止发生电池过放、过充以及短路的情况,所述测量模块包括温度测量模块、电压测量模块和电流测量模块,可以实时监测电池的温度、电压和电流,所述 MCU 上还连接有通信模块,所述通信模块包括 SPI 通信模块、CAN 通信模块和串口通信模块,通信模块功能主要作用是实现电池状态数据显示和参数设置,还包括下位机和上位机之间的数据传输。所述主动均衡模块包括均衡处理模块和与所述均衡处理模块相连接的均衡单元模块,所述每个均衡单元模块与电池组连接,所述均衡处理模块还与充电模块连接,在蓄电池组充电时,充电模块调节其输出总电流,以适应电池组在不同荷电状态下对电流的需求。主动均衡充电中,每节电池充电过程都处于均衡单元监测和管理中。均衡单元依据当前单体电池的荷电状态调节电池的充电电流,以达到保证每节电池都处于相同充电状态。BMS 依据单节电池工作电压、温度进行 SOC 估算得到电池 SOC 值,单体电池荷电状态是充电电流的调节依据。对于 SOC 值相对较低的电池单体增大其充电电流,同样,对于 SOC 值相对较高的电池单体减小其充电电流。在主动均衡控制系统优化下,整个电池组工作状态一致性更好,从而提高电池组的性能,可以对成组锂离子电芯进行高效率、大均衡电流的智能管理,解决电动汽车所使用的锂离子电池组由于电芯容量、内阻、电压平台、和自放电率等性能参数的不一致性所造成的电池组有效容量快速衰减的问题,延长锂电池组的使用寿命。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明的电池管理系统模块图;
图 2 是本发明的主动均衡模块图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图详细说明本发明的优选实施方式。

[0015] 图 1 和图 2 出示本发明的具体实施方式:依据 BMS 的功能需求,本发明提供的 BMS 主要由微控制器 (MCU)、与所述 MCU 连接的保护与安全评估模块、与所述 MCU 连接的主动均衡模块、与所述 MCU 连接的热管理模块,所述保护与安全评估模块由保护模块和测量模块组成。其中 MCU 是整个系统的核心控制部分,主动均衡模块是由均衡芯片 LTC6803 和均衡电路组成,是电池实现均衡充放电的保证;通信模块包括 SPI 通信、CAN 通信和串口通信,其主要实现了各功能模块之间的数据通信;测量模块则实现了对电流、电压和温度的测量;而保护模块则主要实现对短路、过压和过流的保护,热管理模块主要是保证电芯工作稳定的一致性,避免不同电芯工作稳定相差过大。

[0016] 测量模块负责对蓄电池进行电流、电压、温度测量,并将测量结果通过通信模块传输给微控制器,同时保护模块与所述测量模块相连接,当测量模块检测到电池出现短路、过压和过流时,保护模块会提供对电池的保护作用。测量模块实时监控电池组的各项参数,进行安全管理,及时发现电池组故障,找出最差电池。主要通过以下几种方式进行判断:1

蓄电池单体电压判断分为两部分：单体电池的正常电压范围是 10-16.5V 超出这一范围就要作出相应的提示；电池单体之间的电压差。如果电压差超过 0.5V 就要提示，并指名是哪个单体的电压值出错。2. 电流判断：放电电流过大，对于电池组与电动汽车都是非常危险的。放电电流的大小由负载决定，安全放电范围则由电池组安全放电电流而定。过流时，保护模块会直接触发继电器，切断电池组与汽车的连接，以确保安全。3. 温度判断：这里主要是指单体电池的体表温度。不同蓄电池的工作温度范围是不一样的。铅酸蓄电池的工作温度是 -40°C ~ 60°C 。温度过低保护模块会触发报警器提醒驾驶员，电池此时不能工作。

[0017] 微控制器上连接有主动均衡模块，微控制器将从测量模块中收集的电池信息传输至主动均衡模块，所述主动均衡模块包括均衡处理模块和与所述均衡处理模块相连接的均衡单元模块，所述每个均衡单元模块与电池组连接，所述均衡处理模块还与充电模块连接，在蓄电池组充电时，充电模块调节其输出总电流，以适应电池组在不同荷电状态下对电流的需求。主动均衡充电中，每节电池充电过程都处于均衡单元监测和管理中。均衡单元依据当前单体电池的荷电状态调节电池的充电电流，以达到保证每节电池都处于相同充电状态。BMS 依据单节电池工作电压、温度进行 SOC 估算得到电池 SOC 值，单体电池荷电状态是充电电流的调节依据。对于 SOC 值相对较低的电池单体增大其充电电流，同样，对于 SOC 值相对较高的电池单体减小其充电电流。

[0018] 依据 BMS 的功能需求，MCU 系统软件主要包括：主程序、SOC 算法、数据采集、通信和人机界面等模块子程序。BMS 软件设计采用 C/C++ 语言编程，遵循模块独立化的设计原则。根据 BMS 工作各状态来调用各子模块程序来实现具体功能。主程序的主要功是实现系统的初始化和对其他子模块程序的调用。其调用的主要流程步骤如下：BMS 的初始化。在系统开始工作后，主程序先对其进行初始化。系统初始化实现了主控芯片寄存器的设置，并设定芯片的中断、时钟、AD 转换等功能模块的工作方式；若读取上次 SOC 的数值失败，则采用开路电压法得到 SOC 的初始值。在得到 SOC 的初始值的基础上，可依据递推最小二乘法得到参数的在线值，进而采用混合估算法来实现 SOC 的实时估算；程序进入主循环状态，实现对电池电压、电压、温度的检测，对电池是否需要均衡进行判断和处理，并对故障的出现及时进行诊断处理。

[0019] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明创造构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。

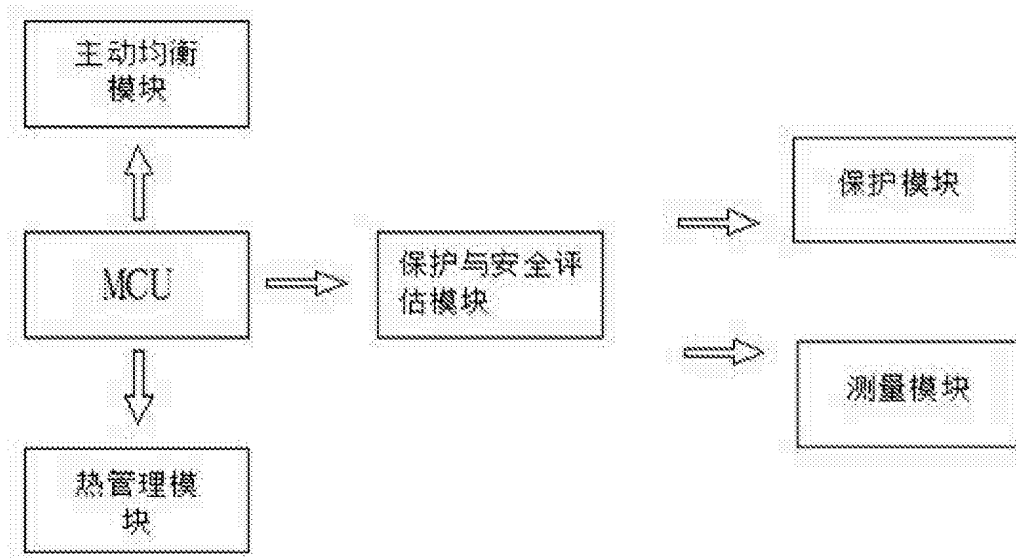


图 1

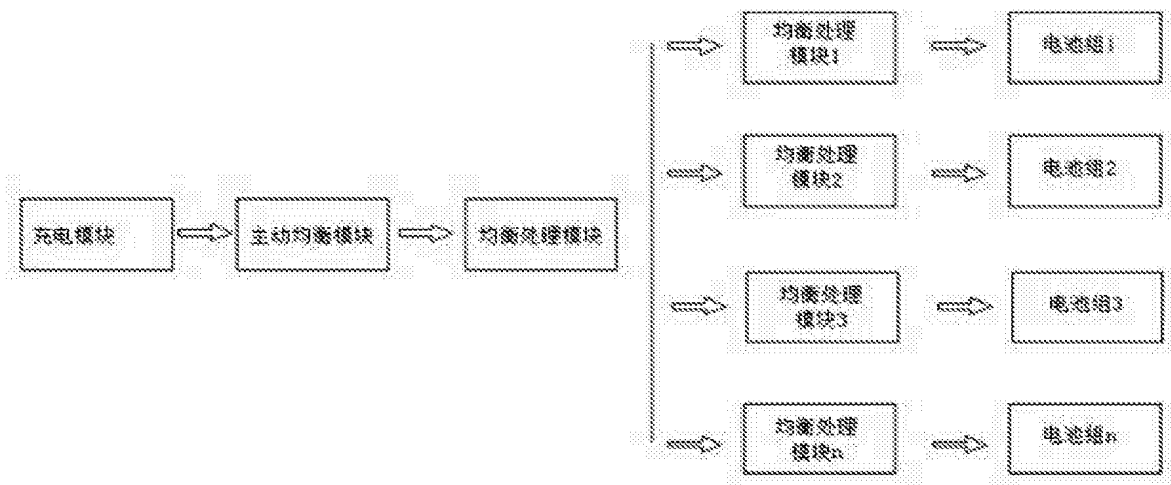


图 2